

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-083546
(43)Date of publication of application : 31.03.1998

(51)Int. Cl. G11B 7/09

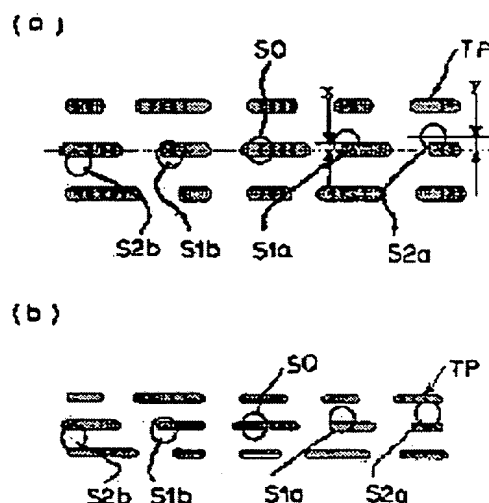
(21)Application number : 08-236949 (71)Applicant : NEC CORP
(22)Date of filing : 06.09.1996 (72)Inventor : YAMANAKA YUTAKA

(54) FIVE BEAM TYPE OPTICAL HEAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a sufficient tracking error signal for an optical disk having a different track pitch.

SOLUTION: Five minute spots S0, S1 (S1a, S1b), S2 (S2a, S2b) are formed by a beam from a laser beam source, a first pair of side spots S1 and a second pair of side spots S2 are composed while interposing the central spot with the minute spots and the pitch sizes x, y of the respective pairs of side spots are made different. By obtaining a tracking error signal using either of the first or the second pair of side spots for an optical recording medium having a different track pitch, highly accurate tracking control is enabled for the optical recording medium having a different track pitch.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.09.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.11.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-83546

(43)公開日 平成10年(1998) 3月31日

(51)Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/09

識別記号

庁内整理番号

F I

G 1 1 B 7/09

技術表示箇所

C

審査請求 有 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-236949

(22)出願日 平成8年(1996) 9月6日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 山中 豊

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴木 章夫

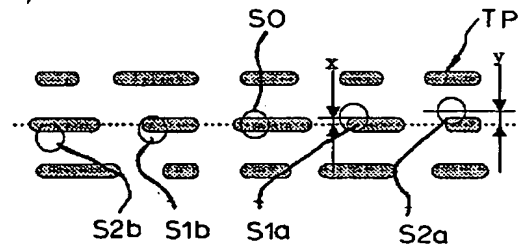
(54)【発明の名称】 5ビーム方式光ヘッド

(57)【要約】

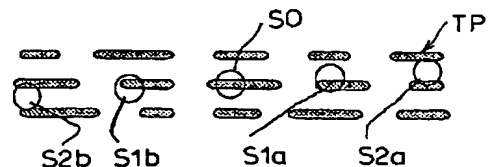
【課題】 3つのスポットにより光ディスクのトラックピッチに対するトラックエラー信号を得る方式では、異なるトラックピッチの光ディスクに対して高精度のトラックエラー信号を得ることが困難である。

【解決手段】 レーザ光源から5つの微小スポットS0, S1 (S1a, S1b), S2 (S2a, S2b)を形成し、この微小スポットにより、中心のスポットを挟んで第1のサイドスポット対S1と第2のサイドスポット対S2を構成し、かつ各サイドスポット対のピッチ寸法x, yを相違させる。トラックピッチが異なる光記録媒体に対しては、第1または第2のサイドスポット対のいずれかを利用してトラックエラー信号を得ることで、トラックピッチが異なる光記録媒体に対する高精度のトラック制御が可能となる。

(a)



(b)



S 0 記録再生用スポット

S 1 a, S 1 b 第1のサイドスポット対

S 2 a, S 2 b 第2のサイドスポット対

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光源の出射光を微小スポットとして記録媒体上に集光し、かつこの記録媒体からの反射光を受光し、この受光信号から少なくともトラックエラー信号を得るようにした光ヘッドにおいて、前記レーザ光源の出射光から5つの異なる微小スポットに形成する手段を有し、これら5つのスポットは、その中心位置の1つのスポットに対して他の4つのスポットが第1のサイドスポット対と第2のサイドスポット対を構成し、第1のサイドスポット対を構成する2つのスポットは、前記中心のスポットに対してトラック直交方向のずれ量 x が同じで互いに反対方向に配置してあり、第2のサイドスポット対を構成する2つのスポットは、前記中心のスポットに対し、トラック直交方向のずれ量 y が同じで互いに反対方向に配置してあり、かつ x と y は異なる値を持つことを特徴とする5ビーム方式光ヘッド。

【請求項2】 レーザ光源と、このレーザ光源の出射光を微小スポットとして記録媒体上に集光する対物レンズと、前記記録媒体からの反射光を受光する光検出器を有し、前記5つの微小スポットを形成する手段は前記レーザ光源と対物レンズの間に配置されてなる請求項1の5ビーム方式光ヘッド。

【請求項3】 5つの微小スポットを形成する手段は、入射ビームを0次透過光、 ± 1 次回折光、 ± 2 次回折光に分ける機能を持つ単一の回折格子で構成され、 ± 1 次回折光が第1のサイドスポット対を形成し、 ± 2 次回折光が第2のサイドスポット対を形成する請求項1または2の5ビーム方式光ヘッド。

【請求項4】 5つの微小スポットを形成する手段は、格子ピッチまたは格子方向の一方または両方が、互いに異なる第1の格子と第2の格子で形成されており、第1の格子による回折光で第1の対をなすスポットを、第2の格子による回折光で第2の対をなすスポットを形成する請求項1または2の5ビーム方式光ヘッド。

【請求項5】 記録媒体のトラックピッチに合わせて、第1のサイドスポット対からの反射光による光検出器出力と、第2のサイドスポット対からの反射光による光検出器出力のいずれかを選択し、この選択した信号をトラックエラー信号として出力する信号選択手段を備える請求項1ないし4のいずれかの5ビーム方式光ヘッド。

【請求項6】 信号選択手段は、第1のサイドスポット対からの反射光による光検出器出力から得られる信号振幅と、第2のサイドスポット対からの反射光による光検出器出力から得られる信号振幅とを比較し、振幅の大きな側の信号を選択してトラックエラー信号とする請求項5の5ビーム方式光ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光を用いて情報の記録再生を行う光ディスク装置技術において、トラック

ピッチの異なる光ディスクを記録または再生するための光ヘッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】コンパクトディスク等の光ディスク装置用の光ヘッドにおいては、ビット列またはグルーブに沿って情報の記録再生動作を行うために、所望の記録トラック中心と記録再生用スポット中心の位置ずれ量（トラックエラー）を検出する必要がある。トラックエラー検出の方法としては3ビーム方式が広く用いられている。この方式は、図6（a）に示すように、光ディスクのビット列TPに対し、記録再生用スポットS10の両脇に一对のサイドスポットS11、S12を形成し、この2つのサイドスポットS11、S12を記録再生用スポットS10の中心に対しトラック直交方向に互いに反対向きに等しい量だけずらしている。各スポットにおける反射光量は、ビットの中心であるトラック中心位置で最小、トラック間で最大となる。したがって、2つのサイドスポットS11、S12からの反射光量の差を取ると、トラック中心から対称な位置にある時には0となり、どちらか一方に偏るとその方向と偏り量に応じた信号振幅が得られる。この性質を利用し、サイドスポットの中心に存在する記録再生用スポットのトラックエラーを検出することが可能とされる。

【0003】この3ビーム方式では、エラー信号振幅（トラックエラーの検出感度）は、サイドスポットのずれ量によって変化し、図6（c）に示すように、サイドスポット位置がトラックピッチPの $1/4$ の時最大値となり、その前後では低下する。したがって、図6（a）に示したように、サイドスポットS11、S12は記録再生用スポットS10から互いに反対向きに、 $P/4$ ずれた位置に設定されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の3ビーム方式では、最適なトラックエラー検出が可能となるサイドスポットの位置は、光ディスクのトラックピッチPに対して $P/4$ の位置と、一意的に決まることがわかる。このため、図6（a）の特定のトラックピッチTPの光ディスクに対して最適なサイドスポット位置を設定すると、図6（b）のようなトラックピッチの異なる規格の光ディスクに対しては、サイドスポットの位置は前記した一意的な位置からずれるため、この光ディスクに対して十分なトラックエラー信号が検出できなくなる。例えば、トラックピッチaの光ディスクにおいて最適とされるずれ量 $a/4$ にサイドスポットを設定すると、トラックピッチが半分の $a/2$ の光ディスクに対しては、サイドスポット位置はトラックピッチの半分となり、その結果図6（c）から判るようにトラックエラー信号振幅は0となり、トラックエラーが全く検出できなくなる。

【0005】なお、3ビーム方式の変形として、特開

平1-302543号公報に記載されるように、5つのスポットS10～S14を光ディスク上に形成する方式が提案されている。この提案では、図7に示すように、第1のスポット対S11、S12と第2のスポット対S13、S14を記録再生用スポットS10に対して対称に配置する。この時のトラック直交方向のずれ量はいずれのスポットも同じである。この構成では、トラック進行方向に対して、中心スポットの前方または後方のスポット対からのみトラックエラーを検出できるため、書き込み動作等で、記録再生用スポットの前後で記録媒体の反射率が変化しても安定なエラー信号を検出できる特徴がある。しかしながら、この5ビーム方式においても、4つの全てのサイドスポットのずれ量の設定が同じであるので、3ビーム方式と同様にトラックピッチの異なる光ディスクのトラックエラーを検出することはできない。

【0006】本発明の目的は、トラックピッチの異なる光ディスクに対しても十分なトラックエラー信号を得ることができる光ヘッドを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、レーザ光源の出射光から5つの異なる微小スポットに形成してこれを光記録媒体上に集光させる手段を有しており、これら5つのスポットは、その中心位置の1つのスポットに対して他の4つのスポットが第1のサイドスポット対と第2のサイドスポット対を構成し、第1のサイドスポット対を構成する2つのスポットは、前記中心のスポットに対してトラック直交方向のずれ量 x が同じで互いに反対方向に配置してあり、第2のサイドスポット対を構成する2つのスポットは、前記中心のスポットに対し、トラック直交方向のずれ量 y が同じで互いに反対方向に配置してあり、かつ x と y は異なる値を持つことを特徴とする。

【0008】ここで、5つの微小スポットを形成する手段は、レーザ光源と、このレーザ光源の出射光を微小スポットとして記録媒体上に集光する対物レンズとの間に配置される。また、5つの微小スポットを形成する手段は、例えば、入射ビームを0次透過光、±1次回折光、±2次回折光に分ける機能を持つ単一の回折格子で構成され、±1次回折光が第1のサイドスポット対を形成し、±2次回折光が第2のサイドスポット対を形成する。あるいは、5つの微小スポットを形成する手段は、格子ピッチまたは格子方向の一方または両方が、互いに異なる第1の格子と第2の格子で形成されており、第1の格子による回折光で第1の対をなすスポットを、第2の格子による回折光で第2の対をなすスポットを形成する。

【0009】また、本発明においては、記録媒体のトラックピッチに合わせて、第1のサイドスポット対からの反射光による光検出器出力と、第2のサイドスポット対

からの反射光による光検出器出力のいずれかを選択し、この選択した信号をトラックエラー信号として出力する信号選択手段を備える。この信号選択手段は、例えば、第1のサイドスポット対からの反射光による光検出器出力から得られる信号振幅と、第2のサイドスポット対からの反射光による光検出器出力から得られる信号振幅とを比較し、振幅の大きな側の信号を選択してトラックエラー信号とする構成とされる。

【0010】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1(a)は本発明の第1の実施形態の全体構成を示すブロック構成図である。半導体レーザ1の出射光は、回折格子2で回折されて複数ビーム、ここでは5つのビームとなり、その上で各ビームはビームスプリッタ3で反射され、対物レンズ4を介して光ディスク5上にそれぞれスポットを形成する。光ディスク5からの反射光は、ビームスプリッタ3を透過して、光検出器6で受光される。そして、この光検出器6の検出出力に基づいて、後述するように、フォーカスエラー信号の検出とトラックエラー信号の検出を行っている。

【0011】前記回折格子2においては、図1(b)に示すように、0次透過光と±1次回折光および±2次回折光を利用することができる。実際には、さらに高次の回折光も発生するが、使用する回折光の以外を光検出器で受光しない配置とすれば動作に支障はない。このような単純な矩形の回折格子は、従来から種々の光学機器に用いられている回折格子がそのまま利用できる。そして、図2に示すように、この回折格子2の0次透過光で記録再生用スポットS0を、±1次回折光で第1のサイドスポット対S1(S1a, S1b)を、±2次回折光で第2のサイドスポット対S2(S2a, S2b)を形成し、これらのスポットの並び方向を光ディスク5のトラックピッチTPのトラック方向に対して所要の角度に向けることで、トラック方向と直交する方向に対して各スポットがずれた状態とされる。この例では、5つのスポットはほぼ直線上に等間隔に形成されるため、中央の記録再生用スポットS0に対し、第1、第2のサイドスポット対S1、S2はトラック方向と直交する方向に対称に配置されることになり、しかも第2のサイドスポット対S2のずれ量 y は第1のサイドスポット対S1のずれ量 x のほぼ倍となる。

【0012】一方、光検出器6としては、図3(a)に示すように、5つの受光部D1～D6を有し、各受光部D1～D5がそれぞれのスポットからの反射光を独立に検出するように配置したものが用いられる。そして、この例では、記録再生用スポットS0がビームスプリッタ3を通過する際に非点収差が生じ、この非点収差を利用してフォーカスエラー信号を検出しているため、記録再生用スポットS0に対する中心位置の受光部D1はその

(4)

受光面を柵目状に4分割したものとなっている。なお、これら4分割した受光面の受光信号に基づいてフォーカスエラー信号を検出する手法は、すでに知られている技術であるので、ここでは詳細な説明は省略する。

【0013】一方、他の4つの受光部D2～D5での受光信号は、図3(b)のように、それぞれのサイドスポット対S1、S2に対応する受光部D2、D3とD4、D5の検出信号を、各サイドスポット毎に演算器11、12で差をとり、信号選択回路13に導く。そして、この信号選択回路13において、第1のサイドスポット対S1、または第2のサイドスポット対S2のいずれの差信号を採用するかを選択し、その選択した信号をトラックエラーの検出信号として出力するように構成している。この実施形態では、信号選択回路13は第1、第2のサイドスポット対の検出信号の振幅を比較し、振幅が大きい側の検出信号を選択するように構成される。

【0014】この第1の実施形態によれば、図2(a)に示したように、トラックピッチが広い光ディスクの場合には、ずれ量yが大きな第2のサイドスポット対S2による反射光でトラックエラーを検出し、また、図2(b)に示したように、トラックピッチが狭い光ディスクの場合には、ずれ量xが小さな第1のサイドスポット対S1による反射光でトラックエラーを検出すれば、いずれも各サイドスポット対はトラックピッチの1/4に近い位置に位置されることになり、それぞれの光ディスクにおいて良好なトラックエラー信号を得ることができ、これにより、この実施形態では、異なるトラックピッチの光ディスクに対しても適切なトラックエラー信号を得ることが可能となり、各光ディスクに対する記録再生が可能となる。

【0015】なお、対物レンズ4は本実施形態のように有限系でなく、コリメートレンズと組み合わせて使用する無限系のレンズでも良い。また、フォーカスエラー検出はナイフエッジ法やスポットサイズ法等を利用してもよい。さらに、偏光ビームスプリッタと1/4波長板を組み合わせたアイソレータ構成を利用してもよい。

【0016】また、第1及び第2の各サイドスポット対の形成方法としては、図4(a)に示すように2枚の回折格子21、22を使用し、それぞれの±1次回折光を利用して5つのスポットを形成してもよい。この場合には、図4(b)に示すように、第1の回折格子21で第1のサイドスポット対S1を、第2の回折格子22で第2のサイドスポット対S2を形成する。この形成方法では、各サイドスポット対における記録再生用スポットS0からのずれ量x、yを、回折角と回折格子方向によりそれぞれ独立に設定できる。したがって、異なる光ディスクの各トラックピッチが判明していれば、各サイドスポット対のずれ量を各光ディスクのトラックピッチの1/4に合わせて設定することが可能となり、トラックエラーの検出感度を高めることが可能となる。

【0017】この図4(b)のスポットの配置では、トラックピッチの広い光ディスクでは第2のサイドスポット対S2を、トラックピッチの狭い光ディスクでは第1のサイドスポット対S1を使用する。第2のサイドスポット対のずれ量を第1のサイドスポット対より小さく設定してもよい。また、回折格子を2枚使用する場合のスポットの配置としては、図4(c)のような配置も可能である。いずれの場合でも、このサイドスポット対の形成方法では、単純格子を使用する図1の実施形態に比べて、スポット列全体領域を狭くすることも可能である。全体の領域があまり広いと、対物レンズでの集光特性が劣化する可能性があが、この方法ではこれが解消される。なお、回折格子を2枚使う代わりに、1枚の板の両面に格子を形成し、あるいは1面に2重に格子を形成することも可能である。

【0018】なお、記録または再生する光ディスクの種類、特にその光ディスクのトラックピッチがディスクカートリッジの識別穴等の手段から判別できる場合には、図3(b)に示した信号選択回路13はこの光ディスク判別手段からの選択信号によりサイドスポット対を選択し、そのサイドスポット対の差信号を選択してトラックエラー信号に出力することとすれば、容易にそれぞれの光ディスクに対応することができる。ただし、前記実施形態のように、2つの差信号の振幅を比較し、振幅の大きな側の信号を検出してトラックエラー信号として出力する構成は、光ディスクのトラックピッチを認識する手段を他に持たない場合に有効である。

【0019】ここで、書き込み動作等で、記録再生用スポットの前後では記録媒体反射率が変化する場合は、それぞれのスポットからの受光出力を反射率に応じて増幅または減衰し、反射率の変化分を規格化した後、差分信号を形成すればよい。

【0020】また、光学系では、図5(a)に示すようにフォーカスエラー信号検出にスポットサイズ法を用いる光学系としてもよい。この場合は、光ディスク反射光をビームスプリッタ3で分離し、プリズム7により焦点位置の異なる2つのビームに分割する。光検出器2は例えば、図5(b)に示すように、並列配置された2個の受光部D1a、D1bと、その両側に配置された受光部D2～D4で構成され、各受光部で分割された各スポットを受光するように構成する。そして、中心の2つの受光部D1a、D1bは、受光面が3分割された構成とされ、これらの受光部のスポットサイズを比較することで、スポットサイズ法によるフォーカスエラーが検出できる。他の4つのサイドスポット用の受光部D2～D5は、分割したそれぞれのサイドスポットからの反射光を一括して受光すればよい。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、レーザ光源から5つの微小スポットを形成し、この微小スポット

(5)

により、中心のスポットを挟んで第1のサイドスポット対と第2のサイドスポット対を構成し、かつ各サイドスポット対のピッチ寸法を相違させることにより、トラックピッチが異なる光記録媒体に対しては、第1または第2のサイドスポット対のいずれかを利用してトラックエラー信号を得ることができ、これによりトラックピッチが異なる光記録媒体に対する高精度のトラック制御が可能となり、異なるトラックピッチの光記録媒体を安定に記録再生可能な光ヘッドを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態のブロック構成図とその要部の模式的な構成図である。

【図2】本発明における異なるトラックピッチの光ディスクとスポット配列との関係を示す図である。

【図3】光検出器とトラックエラーの検出信号を説明するための構成図である。

【図4】本発明の他の実施形態における回折格子とそのスポット配列を示す図である。

【図5】本発明の更に他の実施形態のブロック構成図とその光検出器の構成を示す図である。

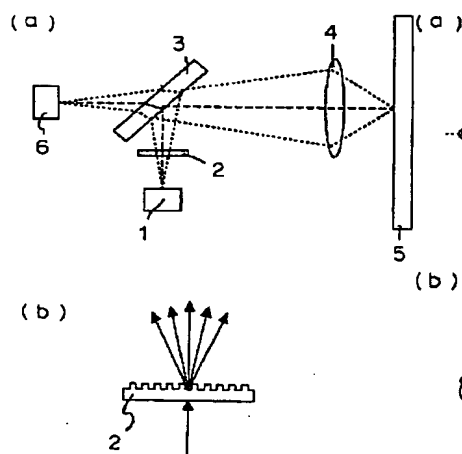
【図6】従来の光ディスクにおけるトラックピッチとスポット配列との関係とその検出信号出力を示す図である。

【図7】従来の改善されたスポット配列を説明するための図である。

【符号の説明】

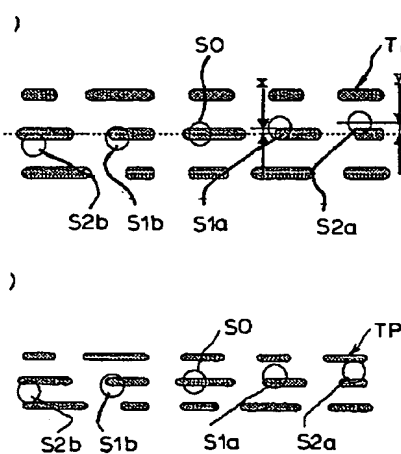
- 1 半導体レーザ
- 2 回折格子
- 3 ビームスプリッタ
- 4 対物レンズ
- 5 光ディスク
- 6 光検出器
- 7 プリズム
- 11, 12 演算器
- 13 信号選択回路
- S0 記録再生用スポット
- S1 第1のサイドスポット対
- S2 第2のサイドスポット対
- x, y ずれ量

【図1】



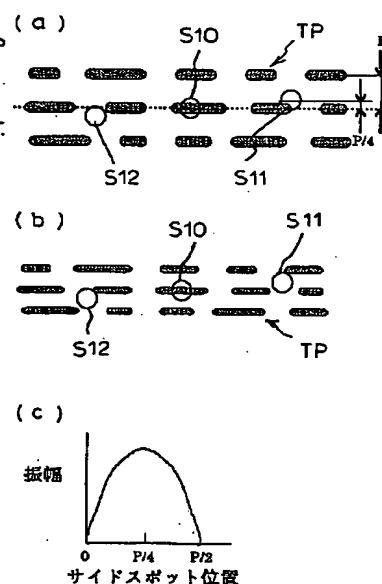
- 1 半導体レーザ
- 2 回折格子
- 3 ビームスプリッタ
- 4 対物レンズ
- 5 光ディスク
- 6 光検出器

【図2】

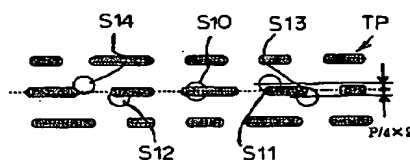


- S0 記録再生用スポット
- S1a, S1b 第1のサイドスポット対
- S2a, S2b 第2のサイドスポット対

【図6】

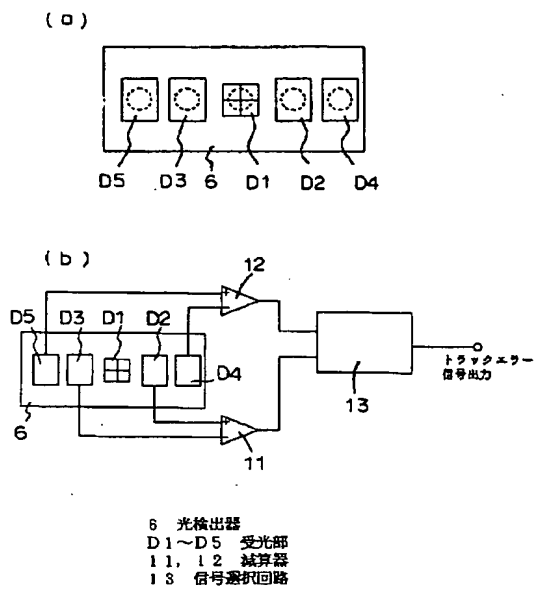


【図7】

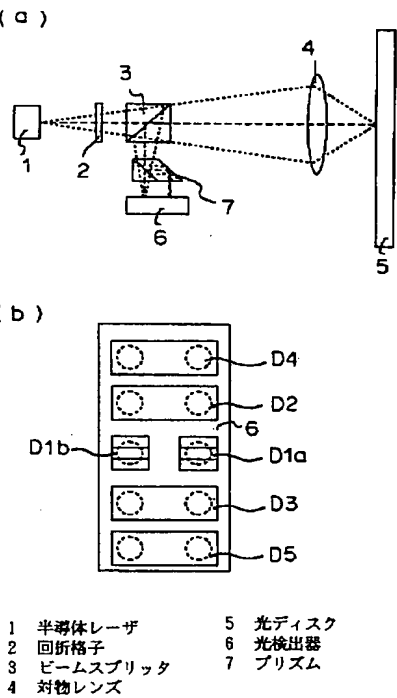


(6)

【図3】



【図5】



【図4】

